

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-008611

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl. H04L 12/46  
H04L 13/08  
H04L 29/08

(21)Application number : 2001-187988

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21.06.2001

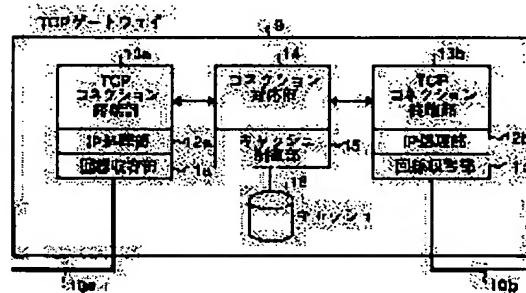
(72)Inventor : MORIKI YOSHIHIRO  
TAKAHASHI KATSUYOSHI  
SODA KEIICHI  
ICHIHASHI TACHIKI  
KAJIMA KAZUYUKI

## (54) DATA RELAY DEVICE AND DATA RELAY METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the usability of the resources such as access routers, proxy servers and servers.

SOLUTION: A data relay device comprises a cache 16 which temporarily stores TCP data transferred between different connections established on the LAN 10a and 10b in a TCP gateway, the cache control part 15 which accumulates required TCP data in the cache 16 after exchanging control information and TCP data be with the connection corresponding 14, the TCP connection terminating part 13a and 13b which independently terminate connections established on the LAN 10a and 10b of other connections' termination, and the connection corresponding part 14 which corresponds different connections and transfers the data stored in the cache 16 between different connections.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-8611

(P2003-8611A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
H 0 4 L 12/46	1 0 0	H 0 4 L 12/46	1 0 0 C 5 K 0 3 3
13/08		13/08	5 K 0 3 4
29/08		13/00	3 0 7 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-187988(P2001-187988)

(22) 出願日 平成13年6月21日 (2001.6.21)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 森木 嘉宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 高橋 克佳

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

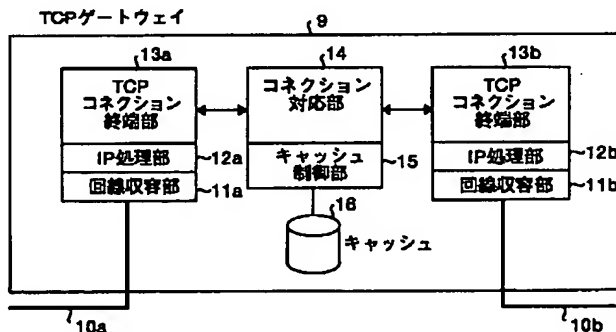
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ中継装置およびデータ中継方法

(57) 【要約】

【課題】 アクセスルータ、プロキシサーバ、サーバ等のリソースの使用効率の向上を図ること。

【解決手段】 TCPゲートウェイにおいて、LAN 10a, 10b上で確立された異なる接続間で転送されるTCPデータを一時的に格納するキャッシュ16と、接続対応部14との間で制御情報やTCPデータの交換を行い、必要なTCPデータをキャッシュ16に蓄積するキャッシュ制御部15と、LAN 10a, 10b上で確立されている接続を、他の接続とは独立に終端するTCP接続終端部13a, 13bと、異なる接続間の対応付けを行うとともに、キャッシュ16に格納されたデータを異なる接続間で転送する接続対応部14とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワーク上に確立された異なるコネクション間でデータの転送を行うデータ中継装置において、

異なるコネクション間で転送されるデータを一時的に格納する蓄積手段と、

確立されているコネクションを、他のコネクションとは独立に終端するコネクション終端手段と、

異なるコネクション間の対応付けを行うとともに、前記蓄積手段に格納されたデータを異なるコネクション間で転送するコネクション対応手段と、を備えたことを特徴とするデータ中継装置。

【請求項 2】 前記コネクション終端手段は、さらにコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応手段は、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ中継装置。

【請求項 3】 前記コネクション終端手段は、さらにコネクションで接続された端末の IP アドレスに基づいてコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応手段は、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ中継装置。

【請求項 4】 ネットワーク上に確立された異なるコネクション間でデータの転送を行うデータ中継方法において、

異なるコネクション間で転送されるデータを一時的に蓄積手段に一時的に格納する蓄積ステップと、

確立されているコネクションを、他のコネクションとは独立に終端するコネクション終端ステップと、

異なるコネクション間の対応付けを行い、前記蓄積手段に格納されたデータを異なるコネクション間で転送するコネクション対応ステップと、を含むことを特徴とするデータ中継方法。

【請求項 5】 前記コネクション終端ステップは、さらにコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応ステップは、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする請求項 4 に記載のデータ中継方法。

【請求項 6】 前記コネクション終端ステップは、さらにコネクションで接続された端末の IP アドレスに基づいてコネクションのスループットを決定するものであり、

前記コネクション対応ステップは、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする請求項 4 に記載のデータ中継方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、インターネットや LAN、WAN などのコンピュータネットワークにおいて異なるコネクション間でデータを転送するデータ中継装置およびデータ中継方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ネットワーク間でデータの転送を行うデータ中継装置としては、従来から種々のものがあるが、その一つとして例えば、日経インターネットテクノロジー 1998 年 3 月号「プロキシ・サーバー」(130 ページ～137 ページ)の刊行物に開示されたものがある。図 5 は、この刊行物に開示されたデータ中継装置のネットワーク構成図である。この従来のデータ中継装置は、インターネット 501 と、電話網、ISDN 網、CATV 網、ADSL 網などから構成されるアクセス網 502 と、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末、インターネットにアクセス可能な携帯電話などのクライアント端末 503 と、インターネットサービスプロバイダ (ISP) などが提供するアクセスポイント 504 と、インターネット上に存在し、各種データをクライアント端末 503 に提供するサーバ 505 と、アクセスポイント 504 内に存在するルータ 506 (またはファイアーウォール製品) と、プロキシサーバ 507 と、アクセスルータ 508 と、アクセスポイント 504 内に存在するルータ 506 (またはファイアーウォール製品)、プロキシサーバ 507、アクセスルータ 508 の間を接続する LAN 510 (またはスイッチ) とから構成されている。

【0003】 図 6 は、この従来のデータ中継装置による各装置における動作のシーケンスを示す説明図である。クライアント端末 503 は、HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) などの要求に先立ち、TCP (Transmission Control Protocol) を利用して、TCP コネクションの確立を行う (ステップ 601～ステップ 604)。これらのパケットはアクセスルータ 508 を経由してプロキシサーバ 507 宛またはサーバ 505 宛に送信される。なお、ここでは 3-Handshake 等 TCP コネクション確立の詳細部分については省略する。TCP コネクションが確立した後、クライアント端末 503 は前記 TCP コネクションを利用して HTTP リクエストを送信する (ステップ 605)。HTTP リクエストはアクセスルータ 508 を経由して、プロキシサーバ 507 で受信される (ステップ 606)。プロキシサーバ 507 は必要に応じてサーバ 505 と TCP コネクションの確立、HTTP リクエスト、レスポンスの受信を行う。プロキシサーバ 507 は、クライアント端末 503 から要求された HTTP リクエストの内容が自らのキャッシュに存在する場合、その内容を読み出し

## 3

て、前記クライアント端末 503 との間に確立した TCP コネクションへ送り返す（ステップ 607 ～ ステップ 612）。クライアント端末 503 からのすべてのリクエストを処理し、その内容をクライアント端末 503 へ全て送り終わった後、プロキシサーバ 507 は、クライアント端末 503 との間の TCP コネクションを切断する（ステップ 613 ～ ステップ 616）。この例ではクライアント端末 503 とプロキシサーバ 507 との間の通信を例に挙げて説明したが、クライアント端末 503 とサーバ 505 の間で同様なシーケンスで通信を行うこともできる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のデータ中継装置では、サーバ 505 またはプロキシサーバ 507 は、クライアント端末 503 からのリクエストを処理し、全ての結果を送り終わるまで TCP コネクションを確立しておく必要がある。一般的にアクセス回線は 28 Kbps から 1.5 Mbps といった回線速度であり、多くの場合、実効スループットは回線速度より低い。このような低速のアクセス回線へ比較的高速な LAN 510 を介してプロキシサーバ 507 からデータをクライアント端末 503 へ送る場合には、プロキシサーバ 507 から低速スループットで TCP パケットを送信する必要がある。このため、プロキシサーバ 507 のリソースを長時間拘束し、その結果プロキシサーバ 507 の全体的な処理能力が低下してしまうという問題点があった。サーバ 505 においても同様な問題点がある。

【0005】また、アクセスルータ 508 において、比較的高速な LAN 510 から受信したデータを、LAN よりも低速なアクセス網 502 に送信するため、アクセスルータ 508 内部にデータが蓄積され、リソースが逼迫してしまう。このため、リソース逼迫による処理性能の低下や、TCP データの廃棄、他のコネクションへの悪影響が生じてしまうという問題がある。また、TCP データが廃棄されてしまう場合には、TCP データの再送の必要が生じ、このため転送時間が長時間となってしまうという問題もある。

【0006】この発明は上記に鑑みてなされたもので、アクセスルータ、プロキシサーバ、サーバ等のリソースの使用効率の向上を図ることができるデータ中継装置およびデータ中継方法を得ることを目的とする。また、この発明の別の目的は、他のコネクションへ悪影響を及ぼさずに、適切なスループットでデータ送信を行うことができるデータ中継装置およびデータ中継方法を得ることである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明にかかるデータ中継装置は、ネットワーク上に確立された異なるコネクション間でデータの転送を行うデータ中継装置において、異なるコネクション間で

## 4

転送されるデータを一時的に格納する蓄積手段と、確立されているコネクションを、他のコネクションとは独立に終端するコネクション終端手段と、異なるコネクション間の対応付けを行うとともに、前記蓄積手段に格納されたデータを異なるコネクション間で転送するコネクション対応手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】この発明によれば、蓄積手段によって異なるコネクション間で転送されるデータを一時的に格納し、確立されているコネクションをコネクション終端手段によって他のコネクションとは独立に終端して、コネクション対応手段によって異なるコネクションを対応付けた上で蓄積手段に格納されたデータを他のコネクションで転送することにより、ネットワーク上を転送されるデータを保持しつつ、異なるコネクションを別個独立に扱うことができる。このため、回線速度が異なるネットワークで個々に確立された異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、一方のコネクションによるデータ転送の完了を待たずに、他方のコネクションによる次のデータ転送を行うことができる。このため、ネットワーク上に輻輳などが生じることはなく、低速ネットワーク側と高速ネットワーク側のリソースの使用が完全に独立し、高速ネットワーク側のリソース使用時間が短時間で済み、リソースの使用効率を向上させることができる。

【0009】つぎの発明にかかるデータ中継装置は、上記の発明において、前記コネクション終端手段は、さらにコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応手段は、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、コネクション終端手段によってコネクションのスループットを決定し、コネクション対応手段によって、決定されたスループットに基づいて蓄積手段に格納されたデータを転送するので、コネクションのスループットに応じたより適切なデータ転送が可能となり、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0011】つぎの発明にかかるデータ中継装置は、上記の発明において、前記コネクション終端手段は、さらにコネクションで接続された端末の IP アドレスに基づいてコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応手段は、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、コネクション終端手段によってコネクションで接続された端末の IP アドレスに基づいてコネクションのスループットを決定し、コネクション対応手段によって、決定されたスループットに基づいて蓄積手段に格納されたデータを転送するので、コネクションのスループットに応じたより適切なデータ

## 5

転送が可能となり、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0013】つぎの発明にかかるデータ中継方法は、ネットワーク上に確立された異なるコネクション間でデータの転送を行うデータ中継方法において、異なるコネクション間で転送されるデータを一時的に蓄積手段に格納する蓄積ステップと、確立されているコネクションを、他のコネクションとは独立に終端するコネクション終端ステップと、異なるコネクション間の対応付けを行い、前記蓄積手段に格納されたデータを異なるコネクション間で転送するコネクション対応ステップと、を含むことを特徴とする。

【0014】この発明によれば、蓄積ステップによって異なるコネクション間で転送されるデータを蓄積手段に一時的に格納し、コネクション終端ステップによって確立されているコネクションを他のコネクションとは独立に終端して、コネクション対応ステップによって異なるコネクションを対応付けた上で蓄積手段に格納されたデータを他のコネクションで転送することにより、ネットワーク上を転送されるデータを保持しつつ、異なるコネクションを別個独立に扱うことができる。このため、回線速度が異なるネットワークで個々に確立された異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、一方のコネクションによるデータ転送の完了を待たずに、他方のコネクションによる次のデータ転送を行うことができる。このため、ネットワーク上に輻輳などが生じることはなく、低速ネットワーク側と高速ネットワーク側のリソースの使用が完全に独立し、高速ネットワーク側のリソース使用時間が短時間で済み、リソースの使用効率を向上させることができる。

【0015】つぎの発明にかかるデータ中継方法は、上記の発明において、前記コネクション終端ステップは、さらにコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応ステップは、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする。

【0016】この発明によれば、コネクション終端ステップによってコネクションのスループットを決定し、コネクション対応ステップによって、決定されたスループットに基づいて蓄積手段に格納されたデータを転送するので、コネクションのスループットに応じたより適切なデータ転送が可能となり、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0017】つぎの発明にかかるデータ中継方法は、上記の発明において、前記コネクション終端ステップは、さらにコネクションで接続された端末のIPアドレスに基づいてコネクションのスループットを決定するものであり、前記コネクション対応ステップは、決定されたスループットに基づいて、前記蓄積手段に格納されたデータを転送するものであることを特徴とする。

## 6

【0018】この発明によれば、コネクション終端ステップによってコネクションで接続された端末のIPアドレスに基づいてコネクションのスループットを決定し、コネクション対応ステップによって、決定されたスループットに基づいて蓄積手段に格納されたデータを転送するので、コネクションのスループットに応じたより適切なデータ転送が可能となり、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0019】

10 【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明にかかるデータ中継装置およびデータ中継方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0020】実施の形態1. 実施の形態1は、この発明のデータ中継装置を、独立した装置であるTCPゲートウェイに適用したものである。図1は、この発明の実施の形態1であるTCPゲートウェイの構成を示すブロック図である。図1に示すように、実施の形態1におけるTCPゲートウェイ9は、2つの回線収容部11a、11bと、2つのIP処理部12a、12bと、2つのTCPコネクション終端部13a、13bと、コネクション対応部14と、キャッシュ16と、キャッシュ制御部15とを主に備えた構成となっている。

【0021】回線収容部11aはLAN10aを収容し、回線収容部11bはLAN10bを収容するものである。なお、LAN10a、10bとしては、他のネットワークあるいはpeer to peerで直接接続される回線等であってもよい。IP処理部12aおよびTCPコネクション終端部13aは、回線収容部11aに収容されたLAN10a上で確立されるTCPコネクションに対して後述する各処理を行い、IP処理部12bおよびTCPコネクション終端部13bは回線収容部11bに収容されたLAN10b上で確立されるTCPコネクションに対する各処理を行う。

【0022】IP処理部12a、12bは、各LAN10a、10bにおけるデータに対するIP(Internet Protocol)の処理、すなわち、ネットワーク上でデータ(パケット)の送受信処理を行うものである。TCPコネクション終端部13a、13bは、TCPプロトコルの処理及びLAN10a、10bのそれぞれにおけるコネクションの終端を行うものである。TCPコネクション終端部13aは、LAN10aのコネクションの終端をLAN10bとは独立に行い、一方、TCPコネクション終端部13bは、LAN10bのコネクションの終端をLAN10aとは独立に行うようになっている。

【0023】コネクション対応部14は、TCPコネクション終端部13a、13bからの制御情報やデータを各コネクション終端部ごとに受信して、対応するTCPコネクション間の制御を行うものである。キャッシュ16は、TCPデータを蓄積するものであり、具体的には

## 7

RAM、ハードディスク等の記憶媒体で構成される。キャッシュ制御部15は、コネクション対応部14との間で制御情報やデータの交換を行い、必要なデータをキャッシュ16に蓄積する。また、キャッシュ制御部15は、必要に応じてキャッシュ16からデータを読み出し、コネクション対応部14に送信するようになっている。ここで、キャッシュ16とキャッシュ制御部15はこの発明における蓄積手段を構成する。また、TCPコネクション終端部13a、13bはこの発明におけるコネクション終端手段を構成し、コネクション対応部14はこの発明におけるコネクション対応手段を構成する。

【0024】図2は、この発明の実施の形態1であるTCPゲートウェイ9を利用したネットワークの構成の一例を示すブロック図である。図2に示すように、このネットワークは、インターネット201と、電話網、ISDN網、CATV網、ADSL網などから構成されるアクセス網202と、パーソナルコンピュータ(PC)、携帯情報端末(PDA)、インターネットにアクセス可能な携帯電話などのクライアント端末203と、インターネットサービスプロバイダ(ISP)などが提供するアクセスポイント204と、インターネット上に存在し、各種データをクライアント端末203に提供するサーバ205とから構成され、アクセスポイント204内に、この発明の実施の形態1であるTCPゲートウェイ9と、ルータ206(またはファイアーウォール製品)と、プロキシサーバ207と、アクセスルータ208と、アクセスルータ208とTCPゲートウェイ9との間を接続するLAN10a(またはスイッチ)と、TCPゲートウェイ9とルータ206とプロキシサーバ207との間を接続するLAN10b(またはスイッチ)とが含まれている。ここで、前述のようにLAN10aは、図1におけるTCPゲートウェイの回線収容部11aに接続され、LAN10bは、図1におけるTCPゲートウェイの回線収容部11bに接続されている。

【0025】また、この実施の形態1のネットワークシステムでは、クライアント端末203とTCPゲートウェイ9の間にクライアント端末側TCPコネクション217が確立され、TCPゲートウェイ9とプロキシサーバ207(またはサーバ205であってもよい)間でサーバ側TCPコネクション218が確立されるものとする。

【0026】次に、以上のように構成された実施の形態1のTCPゲートウェイ9によるデータ転送処理について説明する。図3は、実施の形態1のTCPゲートウェイ9を利用した場合のデータ転送のシーケンスを示す説明図である。

【0027】クライアント端末203は、HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)などのアプリケーションからの要求に先立ち、TCP(Transmission Control P

## 8

rotocol)を利用して、TCPコネクションの確立を行う。これらのパケットはアクセスルータ208を経由してTCPゲートウェイ9に送信される(ステップ301、ステップ302)。TCPゲートウェイ9はここでそのTCPコネクションを終端し、応答を返す(ステップ303、ステップ304)。この時点でクライアント端末側TCPコネクション217が確立する。その後、クライアント端末203からのアプリケーション要求(たとえばHTTP等)をデータとするTCPデータ(パケットデータ)はクライアント端末側TCPコネクション217上を通してアクセスルータ208を経由してTCPゲートウェイ9で受信される(ステップ305、ステップ306)。

【0028】TCPゲートウェイ9はそのTCPデータをキャッシュ制御部15を経由してキャッシュ16に蓄積するとともに、ステップ301で受信したTCPデータに含まれるあて先宛(例えばプロキシサーバ207)にTCPコネクションを開設する(ステップ307、ステップ308)。この時点でサーバ側TCPコネクション218が確立する。TCPコネクションの開設後、TCPゲートウェイ9はキャッシュ16に蓄積されているデータを読み出し、読み出したデータをクライアント端末203が送信したTCPデータと同様のアプリケーションプロトコルデータとしてTCPデータ部に含む形式でサーバ側TCPコネクション218に送出する(ステップ309)。その応答をデータとして持つTCPデータをステップ310で受信したTCPゲートウェイ9は、そのデータ内容をキャッシュ16に蓄積するとともに、クライアント端末203宛のクライアント端末側TCPコネクション217上のデータとして送信する(ステップ311)。TCPゲートウェイ9はこのようにしてクライアント端末203とTCPゲートウェイ9間のクライアント端末側TCPコネクション217と、TCPゲートウェイ9とプロキシサーバ207間のサーバ側TCPコネクション218を独立したものとして扱い、そのコネクション上で送られてきたTCPデータを一旦キャッシュ16に蓄積し、かつそのデータを受信した応答をデータの送信元に返し、その後対応するコネクションへ送信するという動作を行う。

【0029】その後、例えばプロキシサーバ207からのデータ送信が終わりTCPゲートウェイ9とプロキシサーバ207間のサーバ側TCPコネクション218が不要になった場合、一般的にはサーバ205からこのTCPコネクションの切断を行うが、TCPゲートウェイ9はそれをうけてこのコネクションの切断を行う(ステップ316、ステップ317)。TCPゲートウェイ9とプロキシサーバ207間のサーバ側TCPコネクション218が切断されても、キャッシュ16にクライアント端末203宛のデータが残っている場合、TCPゲートウェイ9はそのデータを読み出し、クライアント端末

203に送信する(ステップ318、ステップ319)。キャッシュ16内のクライアント端末203宛のデータが全て送信され、そのデータに対する受信確認を受け取った場合には(ステップ320、ステップ321)、TCPゲートウェイ9はTCPゲートウェイ9とクライアント端末203間のクライアント端末側TCPコネクション217の切断を行う。

【0030】次に、実施の形態1のゲートウェイ9内部におけるデータ転送の詳細動作について説明する。図4は、実施の形態1のTCPゲートウェイ9内部におけるデータ転送のシーケンスを示す説明図である。

【0031】TCPコネクション終端部13aは、クライアント端末203からのTCPSYNデータを受信すると(ステップ401)、新たなコネクションを受け付ける場合、該当するコネクションにTCP SYN/ACKデータを返す(ステップ402)。クライアント端末203はそれに対してTCP ACKデータを返す(ステップ403)。これによりクライアント端末203とTCPコネクション終端部13a間のクライアント端末側TCPコネクション217が確立する。

【0032】クライアント端末側TCPコネクション217が確立されると、TCPコネクション終端部13aはコネクション確立の旨のデータをコネクション対応部14に通知する(ステップ404)。コネクション対応部14はそれを受けて対応するコネクション間の関係をとる制御情報を作成し、キャッシュ制御部15に対しキャッシュ作成の指示を出す(ステップ405)。キャッシュ制御部15はそれをうけてキャッシュ作成のための準備として、キャッシュ16にキャッシュファイルの作成およびオープンを行う。クライアント端末側TCPコネクション217が確立した後、クライアント端末203はHTTPデータであるアプリケーションデータをTCPデータとして送信する(ステップ406)。TCPコネクション終端部13aはそれを受けてそのTCPデータをコネクション対応部14に送信する(ステップ407)。コネクション対応部14は、そのTCPデータの内容をキャッシュ16に書き込む旨の指示をキャッシュ制御部15に対して行い(ステップ408)、キャッシュ制御部15ではそれをうけて作成したキャッシュファイルにTCPデータを書き込む。また、TCPコネクション終端部13aは受信したTCPデータに対する受信応答(ステップ409)をクライアント端末203に返す。

【0033】コネクション対応部14はその後コネクションの生成をTCPコネクション終端部13bに指示する(ステップ410)。TCPコネクション終端部13bはその指示を受け、指定された宛先のサーバにTCPSYNデータを送信する(ステップ411)。TCPコネクション終端部13bは、サーバからのTCPSYN/ACKデータを受信すると(ステップ412)、T

CP ACKデータを返送するとともに(ステップ413)、コネクションの確立をコネクション対応部14に通知する(ステップ414)。サーバ側TCPコネクション218の確立を受けたコネクション対応部14はそのコネクションに送出するデータの読み出しをキャッシュ制御部15に指示する(ステップ415)。その指示を受けキャッシュ制御部15はキャッシュ16内のキャッシュファイルの内容を読み出し、その内容をコネクション対応部14に返す(ステップ416)。コネクション対応部14はキャッシュ制御部15から読み出したデータの送信をTCPコネクション終端部13bに指示し(ステップ417)、TCPコネクション終端部13bはそのデータをパケット化してサーバ側TCPコネクション218に送信する(ステップ418)。

【0034】TCPコネクション終端部13bはサーバ側TCPコネクション218からアプリケーションデータとしてのTCPデータを受け取り(ステップ419)、受け取ったTCPデータの受信応答(TCP ACKデータ)を返すとともに(ステップ421)、そのデータをコネクション対応部14に通知する(ステップ420)。コネクション対応部14はそのTCPデータのキャッシュ16への書き込みをキャッシュ制御部15に指示する(ステップ422)。複数パケットで連続してTCPデータが送信されてくる場合には、上記の受信応答、コネクション対応部14への通知およびキャッシュ制御部15に対するデータのキャッシュ16への書き込み指示の処理を繰り返す(ステップ427～ステップ430)。コネクション対応部14はキャッシュ制御部15に書き込みを指示した後、クライアント端末側TCPコネクション217にデータを送信するためにキャッシュ制御部15にデータ読み出しを指示する(ステップ423)。そして、コネクション対応部14はキャッシュ制御部15により読み出されたデータを受け取って(ステップ424)、TCPコネクション終端部13aに渡し(ステップ425)、TCPコネクション終端部13aはそのデータをTCPデータとしてクライアント端末側TCPコネクション217に送信する(ステップ426)。TCPコネクション終端部13aはクライアント端末側TCPコネクション217からTCP受信応答(TCP ACKデータ)を受け取り(ステップ431)、受け取ったTCPコネクション終端部13aは新たなTCPデータをコネクション対応部14に要求する(ステップ432)。コネクション対応部14は、これに対しキャッシュ制御部15からデータを読み出し(ステップ433、ステップ434)、TCPコネクション終端部13aにデータの送信を指示する(ステップ435)。TCPコネクション終端部13aはそのデータをTCPデータとしてクライアント端末側TCPコネクション217に送信する(ステップ436)。

【0035】サーバ側TCPコネクション218におい



て、サーバ 205 からのデータ送信が終了した場合、サーバ 205 は TCP FIN データを送信する（ステップ 437）。そのデータを受信した TCP コネクション 13b は TCP FIN/ACK データを送り返すとともに（ステップ 438）、コネクションの切断をコネクション対応部 14 に通知する（ステップ 440）。

【0036】クライアント端末側 TCP コネクション 217 においては、キャッシュ 16 に蓄積されたデータを送り終わるまで上述したシーケンスと同様のシーケンス（ステップ 441～ステップ 449）の処理が行われる。キャッシュ制御部 15 はデータの読み出し要求を受け（ステップ 449）、キャッシュのデータを全て送り終わった場合、データ無しの旨をコネクション対応部 14 に通知する（ステップ 450）。その通知を受けたコネクション対応部 14 はクライアント端末側 TCP コネクション 217 の切断を TCP コネクション 13a に指示する（ステップ 451）。その指示を受けた TCP コネクション 13a は TCP FIN データを送信し（ステップ 452）、TCP FIN/ACK データを受信した場合には（ステップ 453）、TCP ACK データを送信するとともに（ステップ 454）、コネクション対応部 14 に対してコネクション切断完了を通知する（ステップ 455）。その通知を受けたコネクション対応部 14 はキャッシュ制御部 15 に対して対応するキャッシュリソースの解放を指示する（ステップ 456）。

【0037】このように実施の形態 1 の TCP ゲートウェイでは、TCP コネクション 13a、13b とコネクション対応部 14 によって 2 つのクライアント端末側 TCP コネクション 217 とサーバ側 TCP コネクション 218 とを独立して扱い、コネクション間のデータをキャッシュ制御部 15 により一旦キャッシュ 16 に蓄積し、それぞれのコネクションに対して独立に受信確認を返すようにしているので、プロキシサーバ 207（またはサーバ 205）はデータがクライアント端末 203 まで届いてから受信応答を受け取るまで次のデータの送信を待つことなく、効率よくデータの転送を行うことができる。このため、高速回線である LAN10b 側のリソース使用時間が短時間で済み、リソースの使用効率を向上することができる。

【0038】実施の形態 2、実施の形態 1 のデータ中継装置における TCP ゲートウェイは、クライアント端末側 TCP コネクション 217 のスループットについては関知することなく動作していたが、実施の形態 2 の TCP ゲートウェイは、アクセスルータ 208 とクライアント端末 203 間の回線速度のネゴシエーション結果を通知するものである。

【0039】実施の形態 2 における TCP ゲートウェイの構成およびこの TCP ゲートウェイを利用したネット

ワーク構成については、図 1 および図 2 に示した実施の形態 1 の各構成と同様であるので説明を省略する。また、データ転送処理のシーケンスについても図 3 および図 4 に示した実施の形態 1 の TCP ゲートウェイによるデータ転送処理のシーケンスと同様である。

【0040】実施の形態 2 の TCP ゲートウェイ 9 を利用したデータ中継装置では、図 4 に示すステップ 401 におけるクライアント端末側 TCP コネクション 217 の確立のための TCP SYN データにおいて、TCP ヘッダのオプション領域にアクセスルータ 208 とクライアント端末 203 間の回線速度をネゴシエーション結果として格納することとしている。これによってアクセスルータ 208 とクライアント端末 203 間の回線速度のネゴシエーション結果を TCP コネクション 13a に対して通知する。

【0041】TCP コネクション 13a では、当該ネゴシエーション結果としての回線速度を TCP データのオプション領域から読み出し、読み出した回線速度に基づいてクライアント端末側 TCP コネクション 217 のスループットを決定する。そして、コネクション対応部 14 では、そのスループットの値に応じて輻輳などが起こらないよう適切な間隔で、キャッシュ制御部 15 に対してキャッシュ 16 から TCP データの読み出しを指示し、読み出された TCP データをクライアント端末 203 へ TCP データとして送信する。

【0042】このように実施の形態 2 の TCP ゲートウェイでは、コネクション 13a により、クライアント端末側 TCP コネクション 217 のスループットを決定し、コネクション対応部 14 によってこのスループットの値に応じて適切な間隔で TCP データを転送することにより、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0043】実施の形態 3、実施の形態 2 の TCP ゲートウェイでは、クライアント端末 203 側回線速度の通知に TCP ヘッダのオプション領域を使用するものであったが、実施の形態 3 の TCP ゲートウェイは、このオプション領域の代わりに、アクセスルータ 208 からクライアント端末 203 に割り当てられた IP アドレスによってアクセスルータ 208 とクライアント端末 203 間の回線速度を検知するものである。

【0044】実施の形態 3 における TCP ゲートウェイの構成およびこの TCP ゲートウェイを利用したネットワーク構成については、図 1 および図 2 に示した実施の形態 1 の各構成と同様であるので説明を省略する。また、データ転送処理のシーケンスについても図 3 および図 4 に示した実施の形態 1 の TCP ゲートウェイによるデータ転送処理のシーケンスと同様である。

【0045】実施の形態 3 のデータ中継装置では、図 4 に示すステップ 401 によってクライアント端末側 TCP コネクション 217 の確立のための TCP SYN デ



ータをTCPゲートウェイ9が受信すると、TCPコネクション終端部13aがIPヘッダの送信元IPアドレスを読み出して、アクセスルータ208からクライアント端末203に割り当てられたIPアドレスを取得する。

【0046】そして、TCPコネクション終端部13aでは、クライアント端末203に割り当てられたIPアドレスから、アクセスルータ208とクライアント端末203間にネゴシエーション結果としての回線速度を検出し、検出した回線速度に基づいてクライアント端末側TCPコネクション217のスループットを決定する。そして、コネクション対応部14では、そのスループットの値に応じて輻輳などが起こらないよう適切な間隔で、キャッシュ制御部15に対してキャッシュ16からTCPデータの読み出しを指示し、読み出されたTCPデータをクライアント端末203へTCPデータとして送信する。

【0047】このように実施の形態3のTCPゲートウェイでは、コネクション終端部13aにより、クライアント端末203に割り当てられたIPアドレスからクライアント端末側TCPコネクション217のスループットを決定し、コネクション対応部14によってこのスループットの値に応じて適切な間隔でTCPデータを転送することにより、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができる。

【0048】なお、実施の形態1～3のTCPゲートウェイでは、TCPコネクション終端を行う部分を、クライアント端末側TCPコネクション終端部13aとサーバ側TCPコネクション終端部13bと論理的に2つに分けた構成としたが、実質的には1つのTCPコネクション終端部を設け、どちらのコネクションであるかはコネクションを識別する値（仮につけたコネクション識別子や、送受信両方のIPアドレス/TCPポート番号の組み合わせなど）で判断するように構成してもよい。

【0049】また、実施の形態1～3では、この発明のデータ中継装置をTCPゲートウェイという独立した装置を利用することにより実現しているが、このような独立した装置を用いず、アクセスルータ208やプロキシサーバ207、ルータ206等の装置に、各実施の形態のTCPゲートウェイと同様の機能を付加することにより実現することも可能である。

#### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、異なるコネクションを別個独立に扱うことができるため、異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、ネットワーク上に輻輳などが生じることを防止することができるという効果を奏する。また、この発明によれば、異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、高速ネットワーク側のリソース使用時間を短時間とすることができ、リソースの使用

効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0051】つぎの発明によれば、コネクションのスループットに応じてより適切なデータ転送を行うことができ、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができるという効果を奏する。

【0052】つぎの発明によれば、端末のIPアドレスに基づき、コネクションのスループットに応じてより適切なデータ転送を行うことができ、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができるという効果を奏する。

【0053】つぎの発明によれば、異なるコネクションを別個独立に扱うことができるため、異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、ネットワーク上に輻輳などが生じることを防止することができるという効果を奏する。また、この発明によれば、異なるコネクションのスループットに大きな差がある場合でも、高速ネットワーク側のリソース使用時間を短時間とすることができ、リソースの使用効率を向上させることができるという効果を奏する。

【0054】つぎの発明によれば、コネクションのスループットに応じてより適切なデータ転送を行うことができ、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができるという効果を奏する。

【0055】つぎの発明によれば、端末のIPアドレスに基づき、コネクションのスループットに応じてより適切なデータ転送を行うことができ、ネットワークに輻輳が生じることを防止することができるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1～3であるTCPゲートウェイの構成を示すブロック図である。

【図2】 図1に示したTCPゲートウェイを利用したネットワーク構成図である。

【図3】 図1に示したTCPゲートウェイによるデータ転送の概略シーケンスを示す説明図である。

【図4】 図1に示したTCPゲートウェイによるデータ転送の詳細シーケンスを示す説明図である。

【図5】 従来のデータ中継装置のネットワーク構成図である。

【図6】 従来のデータ中継装置のデータ転送のシーケンスを示す説明図である。

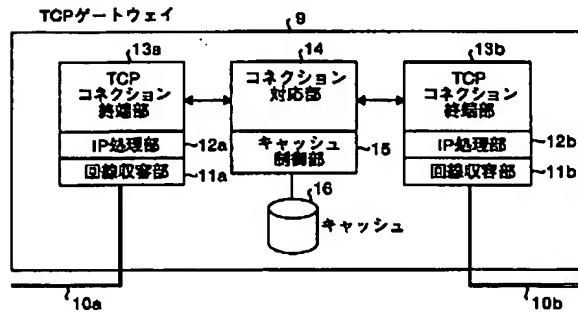
#### 【符号の説明】

3 クライアント端末、8 アクセスルータ、9 ゲートウェイ、10a、10b LAN（ネットワーク）、11a、11b 回線収容部、12a、12b IP処理部、13a、13b TCPコネクション終端部、14 TCPコネクション対応部、15 キャッシュ制御部、16 キャッシュ、201 インターネット、202 アクセス網、203 クライアント端末、204 アクセスポイント、205 サーバ、206 ルータ、

15

207 プロキシサーバ、208アクセスルータ、215 キャッシュ制御部、217 クライアント端末側TCPコネクション、218 サーバ側TCPコネクション、501 インターネット、502 アクセス網、5

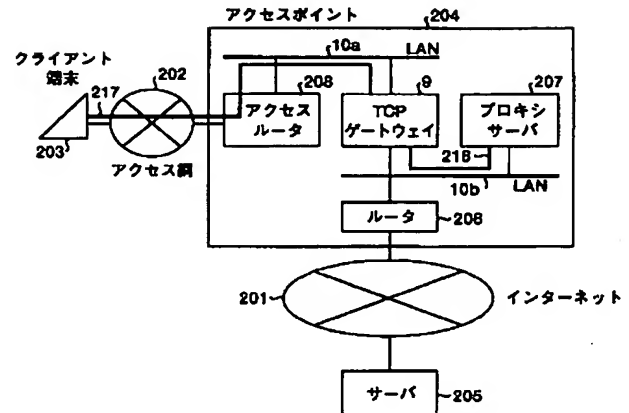
【図1】



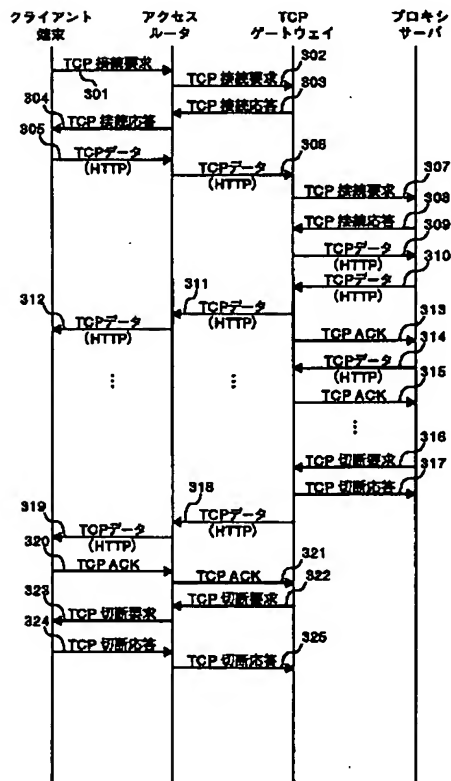
16

03 クライアント端末、504 アクセスポイント、505 サーバ、506 ルータ、507 プロキシサーバ、508 アクセスルータ、509 LAN。

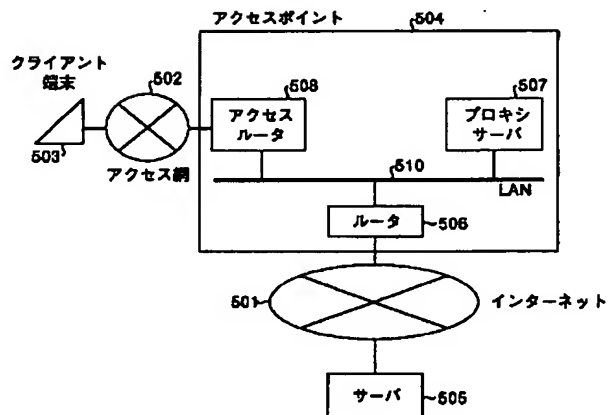
【図2】



【図3】

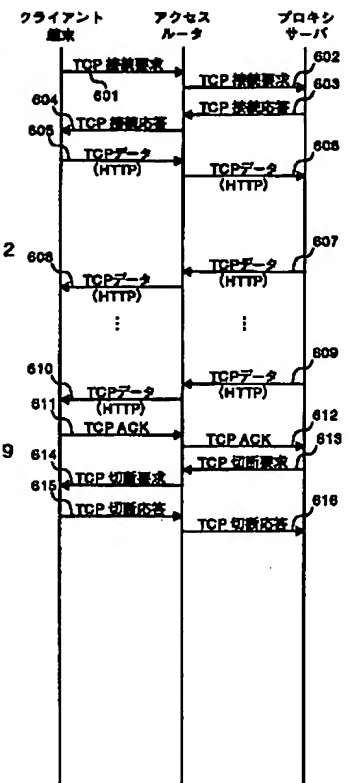
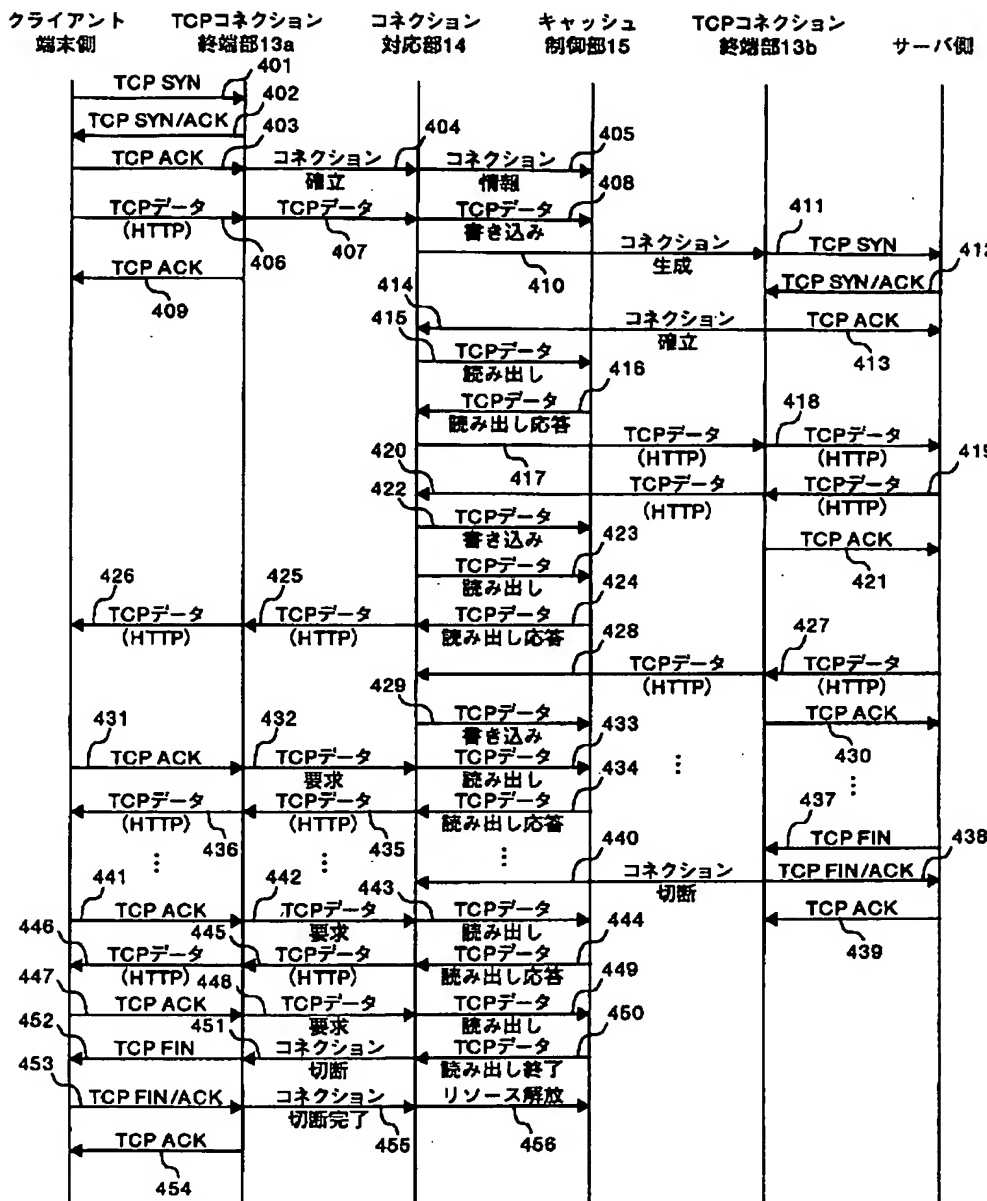


【図5】



【図4】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 曾田 圭一  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 市橋 立機  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 鹿島 和幸  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5K033 AA01 DA05 DB13 DB19  
5K034 AA02 BB06 HH21